

TULISAN PENDEK

Phytophthora capsici Penyebab Busuk Pucuk Vanili di Indonesia

Nina Andriyani ^{1*)}, Dono Wahyuno ^{2)**}, Dyah Manohara²⁾, dan Agustin W. Gunawan ¹⁾

¹⁾Program Studi Biologi, FMIPA, IPB

²⁾Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor

Vanili (*Vanilla planifolia* Andrew) merupakan tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dengan fluktuasi harga yang relatif stabil. Orang Indian di Meksiko telah mengenal tanaman ini lebih kurang sejak 500 tahun yang lalu, sebagai penyedap tembakau atau ramuan minuman coklat karena baunya yang sangat wangi. Di Indonesia tanaman vanili sudah dikenal sejak tahun 1819 dan dibudidayakan secara besar-besaran pada tahun 1850. Budidaya vanili telah berkembang luas di Indonesia, salah satunya karena kondisi agroekologi Indonesia sesuai dengan syarat tumbuh yang diperlukan oleh vanili.

Salah satu kendala produksi vanili adalah serangan penyakit tanaman. Di Indonesia, beberapa cendawan dilaporkan menyerang vanili, tetapi saat ini yang paling besar menimbulkan kerusakan ialah busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae* (Tucker) Gordon (Semangun, H. 2000. *Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*, Gadjah Mada Univ Press. Yogyakarta). Meskipun di Polynesia, busuk pucuk vanili merupakan penyakit yang serius dan

dapat menjadi ancaman bagi perkebunan vanili di dunia, karena dapat menyebabkan kematian bibit vanili (Tsao, P.H. & L. Mu. 1987. Involvement of *Phytophthora* in vanilla root rot [abstrak]. *Phytopathology*. 77:1704). Busuk pucuk vanili di Indonesia belum menjadi masalah yang serius untuk saat ini. Busuk pucuk vanili di Indonesia pertama kali dilaporkan tahun 1905, dan keberadaannya dilaporkan lagi akhir-akhir ini (Semangun, H. 2000. *Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*, Gadjah Mada Univ Press. Yogyakarta). Di Indonesia penyakit ini dilaporkan terdapat di Jawa Barat dan Bali (Semangun, H. 2000. *Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*, Gadjah Mada Univ Press. Yogyakarta). Pucuk yang terserang umumnya akan menunjukkan gejala berwarna coklat kekuningan, kemudian menjadi hitam, akhirnya menjadi busuk serangan yang pada bibit yang masih muda akan menyebabkan kematian.

Spesies cendawan penyebab busuk pucuk pada vanili di Indonesia belum diketahui, tetapi diduga berasal dari kelompok *Phytophthora* sp. (Semangun,

H. 1992. *Host Index of Plant Diseases in Indonesia*. Gadjah Mada Univ Press. Yogyakarta; Semangun, H. 2000. *Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*, Gadjah Mada Univ Press. Yogyakarta). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi isolat *Phytophthora* dari pucuk tanaman vanili, berdasarkan karakteristik morfologinya.

Isolat *Phytophthora* yang digunakan diisolasi dari pucuk dan buah vanili sakit, yang merupakan koleksi Laboratorium Kelompok Peneliti Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor (Tabel 1). Isolat uji dan isolat pembanding, masing-masing sebanyak empat buah isolat. *Phytophthora* asal lada yang tipe kawinnya telah diketahui, digunakan sebagai pembanding.

Isolat uji asal vanili diremajakan pada medium agar-agar perasan 8 sayuran (*vegetable 8 juice* [V8]) (200 ml filtrat V8, 20 g agar-agar bakto, 1 g

CaCO₃, dan 800 ml air suling) (Ribeiro, O.K. 1978. A source book of the genus *Phytophthora*. Cramer, Vaduz, Liechtenstein.); diinkubasi pada suhu ruang selama 5 hari kemudian masing-masing biakan (diameter 5 mm) diinokulasikan pada bagian pucuk tanaman vanili yang selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang (25-27 °C). Setelah tanaman menunjukkan gejala nekrosa, reisolasi dilakukan dari jaringan pucuk vanili, kemudian ditumbuhkan pada medium agar-agar air dan diinkubasi pada suhu ruang selama 2 hari. Hasil reisolasi dimurnikan dan diperbanyak dengan menumbuhkan kembali pada media V8.

Untuk mengetahui suhu optimum yang sesuai untuk pertumbuhannya, masing-masing isolat uji ditumbuhkan pada medium agar V8, dan diinkubasi pada suhu 20, 25, 30, dan 35 °C. Pengamatan dilakukan dengan mengukur pertumbuhan koloni isolat uji setiap hari,

Tabel 1. Isolat *Phytophthora* yang diidentifikasi dan isolat pembanding yang akan digunakan.

<i>Phytophthora</i>	Inang	Lokasi	Tahun koleksi
Isolat Uji			
V 1	Buah vanili	Cipanas, Jawa Barat	1990
V 3	Pucuk vanili	Pupuan, Bali	2004
V 8	Pucuk vanili	Cisarua, Jawa Barat	1991
V 11	Pucuk vanili	Salamadeg, Bali	2004
Isolat Pembanding			
<i>P. capsici</i> (N2)-(A ₁) ^{*)}	Batang lada	Lampung Utara	1982
<i>P. capsici</i> (N4)-(A ₂) ^{*)}	Batang lada	Lampung Selatan	1992
<i>P. capsici</i> (K25)-(A ₁) ^{*)}	Batang lada	Pangkalanbun, Kalimantan Tengah	1991
<i>P. capsici</i> (K38)-(A ₂) ^{*)}	Batang lada	Batuah, Kalimantan Timur	2004

Catatan: ^{*)} Tipe kawin

dan pengamatan dihentikan apabila koloni telah mencapai tepi cawan Petri. Pengamatan dan penamaan bentuk koloni, bentuk percabangan dilakukan setelah isolat diinkubasi selama 7 hari pada suhu kamar (Erwin, DC. & OK. Ribeiro. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS).

Karakteristik sporangium yang diamati ialah bentuk, panjang, lebar, ada tidaknya sporangiofor, panjang sporangiofor, ada tidaknya papila dan panjang papila. Sporangia diambil dari koloni yang telah ditumbuhkan di bawah cahaya selama 5 hari dengan menyemprotkan air steril dengan menggunakan penyemprot tangan pada permukaan koloni (Godwin, RA A. Mchau & MD. Coffey. 1994. Isozyme Diversity in *Phytophthora palmivora*: Evidence for Southeast Asian Center of Origin. Mycol Res. 98:1035-1043). Preparat sporangium dibuat dengan medium laktofenol biru metilen. Sporangium diamati dan diukur menggunakan mikroskop.

Mudah tidaknya sporangia terlepas apabila terkena air (*caducity*), dilakukan dengan menggenangi permukaan koloni yang berumur 7 hari dengan air steril. Pengamatan ada tidaknya sporangia yang terlepas dilakukan di bawah mikroskop. Tipe percabangan sporangia masing-masing isolat diamati dengan cara menumbuhkan pada medium agar V8, yang diinkubasi pada suhu optimum pertumbuhannya dengan kondisi pencahayaan (± 400 lux) selama $\pm 2-3$ hari. Pada hari ke-3, bagian tepi media dihilangkan dari cawan. Selanjutnya biakan diinkubasi kembali pada kondisi

yang sama. Tipe percabangan sporangiofor diamati pada posisi cawan terbalik menggunakan mikroskop stereo pada bagian hifa yang tumbuh di permukaan kaca cawan petri yang medianya sudah diambil. Penamaan tipe percabangan yang ditemukan dilakukan mengikuti Erwin dan Ribeiro. (Erwin, DC. & OK. Ribeiro. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS)

Tipe kawin dari masing-masing isolat (V1, V3, V8, dan V11), ditumbuhkan berpasangan dengan cendawan uji (N2, N4, K25, dan K38) di dalam cawan petri dengan media agar-agar V8 pada suhu 20 °C selama 7 hari, tanpa terkena cahaya langsung (Manohara, D. & N. Sato. 1992. Morphological and physiological observation on the *Phytophthora* isolates from black pepper. *Indus. Crop Res. J.* 4:14-19). Selanjutnya, pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop untuk melihat terbentuk tidaknya oospora di daerah pertemuan dua koloni. Isolat yang mampu membentuk oospora dengan isolat uji, dianggap mempunyai tipe kawin yang berbeda dengan isolat uji. Sebaliknya, apabila oospora tidak terbentuk di daerah pertemuan dua koloni tersebut, maka isolat tersebut mempunyai tipe kawin yang sama dengan isolat uji. Sebagai pembandingan apakah isolat tersebut bersifat homotalik, masing-masing isolat ditumbuhkan tanpa dipasangkan pada jenis media yang sama.

Identifikasi dilakukan dengan cara mencocokkan semua data morfologi yang diperoleh dengan kunci identifikasi maupun deskripsi spesies dari (Stamp, D.J., G.M. Waterhouse, F.J. Newhook

dan G.S. Hall. 1990. Revised Tabular Key to the Species of *Phytophthora*. *Myc. Paper* 162:1-27 ; Erwin, D.C. dan O.K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS).

Uji patogenisitas, inokulasi empat isolat yang diuji pada pucuk tanaman vanili menyebabkan bercak warna kecokelatan pada jaringan yang diinokulasi pada hari ke-4 setelah inokulasi dilakukan (Gambar 1A (inset)). Nekrosa yang terbentuk terus meluas sehingga pucuk berwarna cokelat kekuningan, kemudian menjadi hitam, dan akhirnya menjadi busuk.

Hasil reinokulasi empat isolat uji dari pucuk tanaman vanili mampu menginfeksi batang vanili, yang kemudian direisolasi, dan dimurnikan kembali untuk selanjutnya diamati karakteristiknya. Koloni yang terbentuk bervariasi, dari model pasir tipis yang tidak berpola sampai yang tebal dengan warna putih sampai kekuningan (Gambar 1B-1E). Sporangium dapat terbentuk di ujung hifa (terminal) atau disamping, tetapi tetap mempunyai sporangiofor, dengan tipe percabangan simpodial (Gambar 1F-1H). Sporangium muncul dari sporangiofor yang sebelumnya sudah menghasilkan sporangium (Tabel 2). Bentuk sporangia bervariasi, dari ovoid sampai buah pir terbalik (obpyriform). Papila terlihat jelas ada di ujung sporangium. Penebalan hifa ada pada semua isolat, demikian juga dengan kladospóra, yang sebagian terbentuk di bagian tengah hifa (Gambar 1I-1J). Pertumbuhan vegetatif mempunyai suhu optimum antara 25 dan 35 °C. Pertumbuhan tidak terjadi pada isolat yang diinkubasi pada suhu 35 °C

atau lebih (Gambar 2). Semua isolat uji melepaskan sporangium apabila terdapat air yang cukup pada media, dan mempunyai sifat heterotalik dengan tipe kawin A1, oospora mempunyai anteridium type ampfigen, yaitu oogonia muncul menembus anteridium (Gambar 1K).

Karakteristik morfologi yang dimiliki empat isolat uji, didiskripsikan sebagai *Phytophthora*, dan masuk dalam kategori *Phytophthora capsici* Leonian (Erwin, DC.& OK. Ribeiro. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS).

Spesies *Phytophthora* relatif sulit dibedakan, karena banyak karakteristik morfologinya yang tumpang tindih dan mirip antara satu spesies dengan yang lainnya. *Phytophthora* dibagi ke dalam beberapa grup, berdasarkan pada karakteristik morfologi (Ho. H.H. 1981. Synoptic Keys to the species of *Phytophthora*. *Mycologia*. 73:705-714; Stamp, D.J., G.M. Waterhouse, FJ. Newhook & GS. Hall. 1990. Revised Tabular Key to the Species of *Phytophthora*. *Myc. Paper*. 162:1-27). Berdasarkan bentuk sporangium, adanya papila yang jelas dan tipe kawin heterotalik dengan anteridium ampfigen, empat *Phytophthora* yang diisolasi dari vanili, berada di kelompok II (Stamp, D.J., G.M. Waterhouse, FJ. Newhook & GS. Hall. 1990. Revised Tabular Key to the Species of *Phytophthora*. *Myc. Paper*. 162: 1-27). Beberapa spesies *Phytophthora* yang berada dalam kelompok II ialah : *P. boehmeria* Sawada, *P. botryosa* Chee, *P. capsici*, *P. citrophthora* Leonian, *P. heveae*

Tabel 1. Karakteristik morfologi isolat *Phytophthora* asal vanili dengan spesies *Phytophthora* yang dilaporkan menyerang vanili

<i>Phytophthora</i>						Sporangia				
	Penebalan hifa	Klamidospora (+/-)	Percabangan	Caducity	Sporangiofor (µm)	Bentuk	Panjang (P) (µm)	Lebar (L) (µm)	Rata-rata (µm)	Rasio (P/L)
l banding apsici *)	+	+	Simpodial sederhana	+	37-125	Elip sampai bentuk buah pir terbalik	45-125	27-58	73,3 x 36,6	1,1-4,1
	+	+	Simpodial sederhana	+	30-250	Bulat telur sampai elip	42-80	22-43	55,1 x 27,6	1,5-2,6
	+	+	Simple Simpodial	+	25-100	Bentuk buah pir terbalik sampai bulat telur	35-85	17-37	52,6 x 28,8	1,4-3,4
	+	+	Simpodial sederhana	+	25-75	Bulat sampai elip	30-65	25-43	46,8 x 33,5	0,9-2,1
	+	+/-	Simpodial sederhana bentuk payung	+	10-200	Ellip sampai bentuk buah pir	30-100	25-90		1,3-2,1
<i>palmivora</i>	-	+	Simpodial sederhana	+	< 5	Bulat telur- elip sampai bentuk buah pir terbalik	35-60	20-40	55 x 33	1,7-1,9
<i>palmivora</i>	-	+	Simpodial sederhana	+	< 5	Ovoid-ellipsoid obpyriform	35-70	17-43		1,2-1,7
<i>rocystica</i>										
<i>parasitica</i>	+	+	Simpodial dan tidak bercabang	-		Bulat, bulat telur, sampai elip	14-74	12-60	43 x 36	1,3
<i>meadii</i> *)	-	Jarang	Simpodial sederhana	+	10-20	Buah pir terbalik	36-37	14-38	48 x 21	< 2,0

Catatan: *) Karakteristik morfologi berdasarkan Erwin dan Ribeiro (1996); (+) Ada; (-) Tidak ada

Thompson, *P. katsurae* Ko & Chang, *P. meadii* McRae, *P. megakarya* Brasier & Griffin, *P. mexiana* Hotson & Hartge, *P. nicotianae* Breda de Haan, *P. palmivora* var *palmivora* Butler dan *P. palmivora* var *heterocystica* Babacauch (Erwin, DC. & OK. Ribeiro. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS).

Phytophthora asal vanili yang uji dari Indonesia dapat dibedakan dari

spesies tersebut di atas berdasarkan pada ada tidaknya sporangiofor, tipe percabangan sporangiofor, panjang sporangiofor, ukuran sporangium, ada tidaknya klamidospora dan penebalan hifa.

Bentuk sporangium *P. capsici* bervariasi dari elipsoid, subsperikal, ovoid, obovoid, elipsoid, fusiform, piriform, sampai bentuk yang tidak beraturan (Tsao, P.H. 1991. The

identities, nomenclature and taxonomy of *Phytophthora* isolates from black pepper. In . YR. Sarma and T Premkumr. Eds. *Disease of black pepper proceedings of Workshop on Black Pepper Diseases Meeting on International Pepper community*. Goa. India 185-211; Mchau, GRA, & MD. Coffey. 1995. Evidence for the Existence of Two Distinct Subpopulations in *Phytophthora capsici* and Redescription of the Species. *Mycol Res.* 99:89-102). Tipe percabangan *P. capsici* asal vanila umumnya sympodial, bentuk payung (*umbellate*) dan simpodial (Erwin, D.C. dan O.K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS).

Bentuk tipe koloni *P. capsici* asal vanili bervariasi dari bentuk bunga yang sederhana hingga kapas yang tipis, dengan suhu optimum untuk pertumbuhan miselium berkisar pada 25 – 30° C. Suhu optimum pertumbuhan *P. capsici* (*P. palmivora*) ialah 24-28 °C (Manohara (1988 Ekobiologi *Phytophthora palmivora* penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman lada (*Piper nigrum* L). (Disertasi) Bogor. Program Pasca Sarjana. IPB). Tipe koloni merupakan karakter penunjang yang sering digunakan dalam proses identifikasi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya variasi yang sering terjadi dan ditemukan dalam satu spesies. Beberapa spesies *Phytophthora* dapat membentuk hifa yang membengkak dan struktur ini banyak dibentuk pada media cair. Perbedaan tipe pembengkakan hifa dapat dijadikan pula sebagai karakter untuk membedakan antarspesies

(Erwin, DC. & OK. Ribeiro OK. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS).

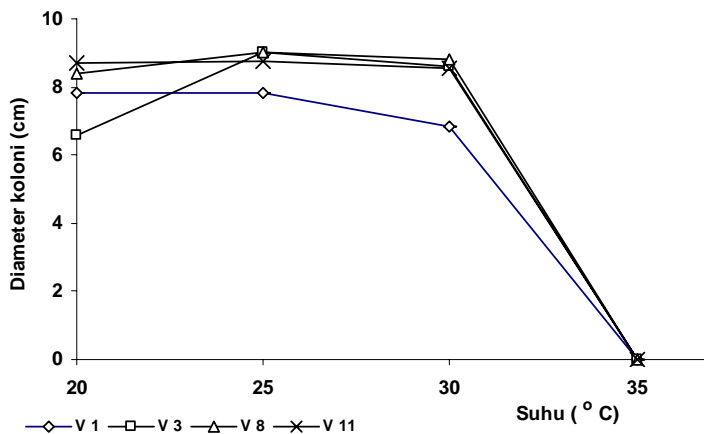
Adanya sifat heterotalik juga memperkuat hasil identifikasi. *P. capsici* memerlukan isolat lain dengan tipe kawin yang berbeda untuk dapat menghasilkan oospora. Peluang *P. capsici* menghasilkan oospora pada kultur tunggal persentasenya kecil (Ko, W.H. 1979. Hormonal regulation of sexual reproduction in *Phytophthora*. *General Microbiology*. 116:459-463). Isolat *P. capsici* yang mempunyai sifat heterotalik sangat dominan, dan oosporanya amfigen (Erwin, DC. & OK. Ribeiro OK. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS).

Sampai saat ini ada lima spesies *Phytophthora* yang dilaporkan menyerang vanili, yaitu *Phytophthora meadii* di India (Erwin, DC. & OK. Ribeiro OK. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS; Bhai, RS. & J. Thomas. 2000. *Phytophthora* rot a new disease of vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) in India. *J. of Spices and Aromatic Crops* 9:73-75), *P. parasitica* di Indonesia (Purwantara, A., D. Manohara, dan J.S. Warokka. 2004. *Phytophthora* diseases in Indonesia. (Eds) A. Drenth and D.I. Guest. *Diversity and Management of Phytophthora in Southeast Asia*. Australian Centre for Int Agric. Research. 70-77) dan di Polynesia (Tsao, PH. & L. Mu. 1987. Involvement of *Phytophthora* in vanilla root rot [abstrak]. *Phytopathology*. 77:1704), *P. palmivora* var *palmivora*, *P. palmivora* var *heterocystica* dan *P. capsici* di

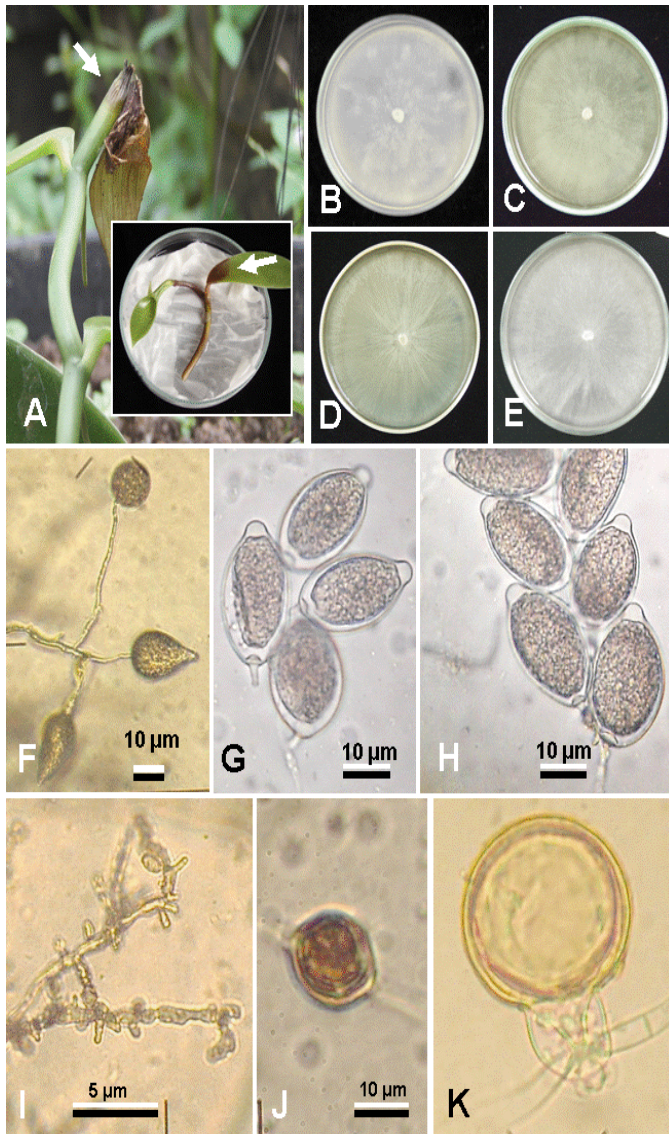
Ploynesia (Tsao, P.H. & L. Mu. 1987. Involvement of *Phytophthora* in vanilla root rot [abstrak]. *Phytopathology*. 77:1704), sedangkan di Thailand hanya ditemukan *P. palmivora* (Sangchote, S., S. Poonpolgul, R. Sdoodee, M. Kanjanamaneesathian, T. Baothong, & P. Lumyong. 2004. *Phytophthora* diseases in Thailand. (Eds) A. Drenth and D.I. Guest. *Diversity and Management of Phytophthora in Southeast Asia*. Australian Centre for Int Agric. Research 77-82). *P. capsici* dapat dibedakan dari *P. meadii* dari ada tidaknya tangkai sporangiofor/pedicel, tidak bertangkai (*sesile*) untuk *P. meadii*; dari karakter panjang pendeknya sporangiofor dapat untuk membedakan dengan *P. palmivora*. Sporangiofor *P. capsici* lebih panjang daripada sporangiofor *P. palmivora*. Tipe percabangan sporangiofor dan caducity *P. capsici* dapat untuk membedakan dari *P. parasitica* yang umumnya tunggal dan

tidak caducity (Erwin, DC. & OK. Ribeiro OK. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. St Paul: APS).

Tanaman yang telah dilaporkan menjadi inang *P. capsici*, ialah kelompok Solanaceae, yaitu cabai (*Capsicum* spp.) (Semangun 1992) dan lada (*Piper* spp.) (Manohara, D. 1988. Ekobiologi *Phytophthora palmivora* Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Tanaman Lada (*Piper nigrum* L). (Disertasi) IPB Bogor; Semangun, H. , 1992. *Host Index of Plant Diseases in Indonesia*. Gadjah Mada Univ. Press; Manohara, D., D. Wahyuno & Sutrasman. 1995. Penelitian *Phytophthora* asal Lada, Sirih dan Cabe jawa. Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah Perhimp. Fitopatologi Indonesia). Serangan *P. capsici* pada vanili belum pernah dilaporkan sebelumnya, dan tulisan ini merupakan laporan pertama adanya *P. capsici* pada vanili di Indonesia.



Gambar 2. Rata-rata diameter koloni 4 isolat *P. capsici* asal vanili yang ditumbuhkan pada media V8 hari ke 5.



Gambar 1. Gejala serangan dan karakteristik morfologi *Phytophthora capsici* asal vanili. (A) Gejala serangan di lapang (!) dan setek vanili setelah diinokulasi untuk peremajaan isolat (!) (inset), (B) Koloni isolat V1, (C) Koloni isolat V3, (D) Koloni isolat V8, (E) Koloni isolat V11, (F) Sporangia di ujung hifa isolat V8, (G) Bentuk sporangium dengan papilanya yang jelas dari isolat V8, (H) Tipe percabangan sympodial isolate V8, (I) Penebalan hifa isolat V8, (J) Klamidospora yang interkalari isolat V8, dan (K) Oospora dengan antheridia amfigen isolat V8.